

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-036032

(43)Date of publication of application : 07.02.1995

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335

(21)Application number : 05-202059

(71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD

(22)Date of filing : 23.07.1993

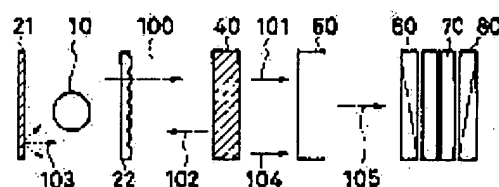
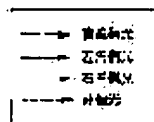
(72)Inventor : HIJI NAOKI  
YAMAMOTO SHIGERU  
KYOZUKA SHINYA

## (54) BACK LIGHT SOURCE

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a direct view type back light source which has high luminance and superior uniformity of luminance by arranging a reflection plate which scatters light, a light emission body, a planar oriented cholesteric liquid crystal layer, and a 1/4-wavelength plate in this order.

CONSTITUTION: The back light source consists of a diffusing reflection plate 21 which scatters light, a planar oriented cholesteric liquid crystal layer 40, a light emission body 10 which is arranged between the diffusing reflection plate 21 and liquid crystal layer 40, a light-transmissive diffusing plate 22 which is arranged between the light emission body 10 and liquid crystal layer 40, and the 1/4-wavelength plate 50 which is arranged on the light transmission side of the liquid crystal layer 40. A circular polarized light component 102 which is reflected by the CH liquid crystal layer 40 is irregularly reflected at the time of reflecting by the diffusing reflection plate 21 and partial polarization is eliminated; and its reflected light 103' is partially polarized light, but its polarized component 104 can be transmitted through the CH liquid crystal layer 40. Namely, 75% of the light emitted by the light emission body 10 is transmitted through the CH liquid crystal layer 40 and guided to a liquid crystal cell 70 to improve the luminance.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

\* NOTICES \*

The Japanese Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] this invention relates to the back light light source for direct-viewing-type LCDs which displays light and darkness using polarization like LCDs, such as TN (Twisted Nematic), STN (Super Twisted Nematic), and FLC (Ferroelectric Liquid Crystal).

[0002]

[Description of the Prior Art] The LCD using polarization, such as TN, STN, and FLC, is widely used as a control panel of the display unit of information devices, such as a personal computer and a word processor, home electronics, or an industrial machine. In the aforementioned LCD, since visibility was raised, arranging the direct-viewing-type back light light source at the tooth back of a liquid-crystal-display panel was performed.

[0003] The structure of the direct female mold back light light source comparatively often as direct-viewing-type back light light source used and the end-face light guide type back light light source is shown in the drawing 4 and the drawing 5, respectively. The direct female mold back light light source consists of a translucency diffusion plate 22, a reflecting plate 30, and an emitter 10 arranged among both, as shown in drawing 4. The liquid-crystal-display element which consists of a polarizer 60, the liquid crystal cell 70, and the polarizer 80 is arranged, and the LCD is constituted at the outgoing-radiation side of light. The translucency diffusion plate 22 made to intervene in an optical path is arranged in order to acquire the homogeneity of brightness.

[0004] As the end-face light guide type back light light source is shown in drawing 5, an emitter 10, The light guide plate 20 in which the light which emits light from the aforementioned emitter carries out incidence from an end-face side, and the diffuse reflection plate 21 which stuck to one field of this light guide plate 20 optically, and was formed in it, It consists of the translucency diffusion plate 22 arranged at the field side of another side of a light guide plate 20, and in the optical outgoing-radiation side of the end-face light guide type back light light source, a polarizer 60, the liquid crystal cell 70, and the polarizer 80 are arranged one by one, and the LCD is constituted. Although the light which emitted the emitter 10 spreads the inside of a light guide plate 20, repeating total reflection, it is taken out by the exterior of a light guide plate 20 by being scattered about with the diffuse reflection plate 21. The translucency diffusion plate 22 is penetrated, it is equalized, and the light by which an outgoing radiation is carried out from a light guide plate 20 is led to a polarizer 60 side.

[0005] In the LCD equipped with the above back light light sources, since 80% or more of power consumption is the consumption by the back light light source, in order to attain a raise in brightness and low-power-izing of a LCD, efficient-izing of the back light light source is indispensable. However, since the back light light source of the above-mentioned configuration is the unpolarized-light light source, 50% of the photogenesis light 100 from an emitter 10 is absorbed with the polarizer 60 of a liquid-crystal-display element, and the transmitted light 110 will turn into 50% or less of the aforementioned photogenesis light 100.

[0006] Then, the cholesteric-liquid-crystal layer (henceforth CH liquid crystal layer) which carried out planar orientation, and the reflecting plate which makes reverse the hand of cut of the circular polarization of light are used, and the back light light source which attains efficient-ization, using the photogenesis light from an emitter effectively is proposed (refer to JP,3-45906,A). This back light light source consists of CH liquid crystal layer 40, a reflecting plate 30, an emitter 10 arranged among both, and a phase contrast plate (1/4 wavelength plate) 50 which has the phase contrast of  $\lambda/4$ , as shown in drawing 6. Since cholesteric (liquid crystal molecule) one has the structure arranged spirally, CH liquid crystal layer 40 shows selective reflection on the wavelength corresponding to the spiral pitch of a liquid crystal molecule. Therefore, in a selective reflection wavelength region, CH liquid crystal layer 40 can be operated as a circular polarization of light VCF by choosing liquid crystal pertinently. That is, the right-handed circularly polarized light or the left-handed circularly-polarized light is reflected, and the circular polarization of light of a hand of cut opposite to it is penetrated. The orientation of rotation in case the circular polarization of light is reflected is decided with the hand of cut of the spiral of a liquid crystal molecule.

[0007] In the above-mentioned back light light source, when CH liquid crystal layer 40 penetrates the right-handed circularly polarized light and reflects the left-handed circularly-polarized light, the right-handed-circularly-polarized-light component 101 penetrates CH liquid crystal layer 40 among the light 100 which emitted the emitter 10, and the \*\*\*\* deflection component 102 is reflected. Since an emitter 10 is the unpolarized-light light source, the intensity ratio of the right-handed-circularly-polarized-light component 101 and the left-handed-circularly-polarized-light component 102 is 1:1.

After reflex does not change the polarization status but the left-handed-circularly-polarized-light component 102 reflected in CH liquid crystal layer 40 is the left-handed circularly-polarized light. Although this left-handed circularly-polarized light is reflected by the reflecting plate 30 after that, since the hand of cut of polarization becomes reverse in the case of reflex, since the reflected light 103 turns into the right-handed circularly polarized light 104, the transparency of CH liquid crystal layer 40 of it is attained. Namely, as for all the light that emitted the emitter 10, CH liquid crystal layer 40 is arranged with the right-handed circularly polarized light after transparency. By changing this transmitted light into the linearly polarized light 105 by 1/4 wavelength plate 50, 50% of the light of the photogenesis light which is absorbed with a polarizer 60 and was useless can be used effectively conventionally.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, according to the back light light source of the above-mentioned structure, there were the following troubles. That is, since dispersion by reflex will be lost if a reflecting plate 30 is made into a mirror plane when CH liquid crystal layer 40 is applied to the direct female mold back light light source shown in drawing 4, there is a problem that the homogeneity of the brightness of the liquid crystal cell 70 arranged ahead [ optical-path ] falls remarkably.

[0009] Moreover, in order to make reverse the hand of cut of the circular polarization of light reflected in CH liquid crystal layer 40, the reflector of a reflecting plate 30 needs to be a smooth mirror plane. It becomes impossible however, to hardly take out light to the exterior of a light guide plate 20 in the end-face light guide type back light light source shown in drawing 5, since dispersion by reflex will be lost, if the diffuse reflection plate 21 is made into a mirror plane. Therefore, according to the configuration of the above-mentioned back light light source which used CH liquid crystal layer 40, it is inapplicable to the end-face light guide type back light light source which has the characteristic feature that thin shape-ization can be attained.

[0010] this invention was made in view of the above-mentioned actual condition, and its brightness is high, and it aims at offering the direct-viewing-type back light light source excellent in the homogeneity of brightness.

[0011]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the trouble of the above-mentioned conventional example, it is characterized by the back light light source of a claim 1 having arranged the cholesteric-liquid-crystal layer which carried out planar orientation to the reflecting plate which has light-scattering nature, and the emitter, and 1/4 wavelength plate in this order.

[0012] The back light light source of a claim 2 is characterized by providing a light guide plate, the emitter arranged to the end-face side of this light guide plate, the reflecting plate which has the light-scattering nature which stuck to one field of the aforementioned light guide plate optically, and was prepared in it, the cholesteric-liquid-crystal layer which has been arranged at the field side of another side of the aforementioned light guide plate and which carried out planar orientation, and 1/4 wavelength plate arranged to the anti-light guide plate side of this cholesteric-liquid-crystal layer.

[0013] The emitter which has arranged the back light light source of a claim 3 to the end-face side of a light guide plate and this light guide plate, The reflecting plate which has the light-scattering nature which stuck to one field of the aforementioned light guide plate optically, and was prepared in it, It is characterized by providing the cholesteric-liquid-crystal layer which has been arranged at the optical diffusion plate stuck and formed in the field of another side of the aforementioned light guide plate, the reflecting plate of this optical diffusion plate, and the opposite side and which carried out planar orientation, and 1/4 wavelength plate arranged to the anti-light diffusion plate side of this cholesteric-liquid-crystal layer.

[0014]

[Function] According to the back light light source of a claim 1, since the reflecting plate was made into light-scattering nature, the circular polarization of light reflected in the cholesteric-liquid-crystal layer (CH liquid crystal layer) cancels polarization in part while it is reflected irregularly, in case it reflects by the aforementioned reflecting plate. Although the reflected light reflected irregularly by the reflecting plate is the partially polarized light, the transparency of CH liquid crystal layer of the right (or left) polarization component is attained. Therefore, if depolarization is completely carried out by the reflex by the reflecting plate, the transparency of CH liquid crystal layer of the half of the reflected light will be attained, and 75% of the light which emitted the emitter will penetrate CH liquid crystal layer. Moreover, since the reflected light in a reflecting plate is irregular reflection, it can plan homogeneity of the brightness of the liquid crystal cell arranged ahead [ optical-path ]. The light which penetrated CH liquid crystal layer is changed into the linearly polarized light by 1/4 wavelength plate.

[0015] The light guide plate which made incidence of light more possible than an end-face side according to the back light light source of a claim 2 is used, since the reflecting plate which has light-scattering nature was prepared, the outgoing radiation of the light from an emitter is carried out to the exterior of a light guide plate, so that it may stick to one field of a light guide plate optically, and further, the circular polarization of light reflected in the cholesteric-liquid-crystal layer (CH liquid crystal layer) cancels polarization in part while it is reflected irregularly, in case it reflects by the aforementioned reflecting plate. Although the reflected light reflected irregularly by the reflecting plate is partial deflection, the transparency of CH liquid crystal layer of the right (or left) polarization component is attained. Therefore, if depolarization is completely carried out by the reflex by the reflecting plate, the transparency of CH liquid crystal layer of the half of the reflected light will be attained, and 75% of the light which emitted the emitter will penetrate CH liquid crystal layer. Moreover, since the reflected light in a reflecting plate is irregular reflection, it can plan homogeneity of the brightness of the liquid crystal cell

arranged ahead [ optical-path ]. The light which penetrated CH liquid crystal layer is changed into the linearly polarized light by 1/4 wavelength plate.

[0016] Since according to the back light light source of a claim 3 in addition to the configuration of a claim 2 it stuck to the field of another side of a light guide plate optically and the optical diffusion plate was formed Reflex in the front face of a component part is reduced, in case the photogenesis light from an emitter and the reflected light from a reflecting plate penetrate an optical diffusion plate, aiming at enhancement in use luminous efficacy without attenuating light, light can be diffused, and homogeneity of the further excellent brightness can be planned.

[0017]

[Example] It explains, referring to a drawing about the example of such back light light source to this invention. the translucency diffusion plate 22 arranged between the emitter 10 arranged between the cholesteric-liquid-crystal layer 40 which carried out planar orientation to the diffuse reflection plate 21 which drawing 1 is the example of the direct female mold back light light source, and has light-scattering nature, and the aforementioned diffuse reflection plate 21 and the liquid crystal layer 40, the emitter 10, and the liquid crystal layer 40, and 1/4 wavelength plate 50 arranged to the light-transmission side of the aforementioned liquid crystal layer 40 -- since -- it is constituted

[0018] Although a fluorescence spool, Light Emitting Diode, a halogen lamp, etc. can be used for an emitter 10, light is emitted in the white light and the fluorescence spool is suitable from the point of small, high luminous efficiency, and low generation of heat. Since the selective reflection wavelength width of face of CH liquid crystal cannot cover the light whole region so that it may mention later, the spectrum of an emitter 10 shall be constituted by the bright line and doubles the selective reflection wavelength of CH liquid crystal with the wavelength of the bright line. As a fluorescence spool which consists of a bright line spectrum, a three wave spool can be used, for example.

[0019] What put metal membranes, such as aluminum, Ag, and Cr, so that light might reflect metals, such as stainless steel, a white resin formation article, and a surface of metal as a diffuse reflection plate 21 on base materials, such as the thing and glass which were covered with white coating, and a resin, is used. Moreover, even if it gives light-scattering nature and it separates from an emitter 10 by processing a half-ellipse, an inclined plane, and the field that repeated and formed these, the front face of the diffuse reflection plate 21 is constituted so that a fall of brightness may decrease.

[0020] The sheet-like board which the material with permeability high as a translucency diffusion plate 22 is used, for example, formed irregularity in the front face of resin materials, such as an acrylic, methacrylic one, a polycarbonate, and polyester, or the front face of glass is used, and it constitutes so that the transmitted light may diffuse. Moreover, you may use the opaque white coloring matter material which distributed the white pigment of inorganic and an organic system into these translucency members.

[0021] CH liquid crystal layer 40 consists of a macromolecule CH liquid crystal layer formed on the liquid crystal cell which stored low-molecular CH liquid crystal between the glass substrates of two sheets which carried out planar orientation processing, the glass substrate, or the translucency resin substrate. Since cholesteric (liquid crystal molecule) one has the structure arranged spirally, CH liquid crystal layer 40 operates CH liquid crystal layer 40 as a circular polarization of light VCF in a selective reflection wavelength region by choosing liquid crystal pertinently, as selective reflection is shown and being described above on the wavelength corresponding to the spiral pitch of a liquid crystal molecule. Moreover, since the orientation defect of a liquid crystal layer causes light scattering and causes a fall of brightness, it is not necessary to be made not to produce an orientation defect.

[0022] When using the liquid crystal cell which stored low-molecular CH liquid crystal, the charge of an admixture which added the low-molecular material (it is called a chiral agent) which has an asymmetrical carbon in the material which takes a cholesteric phase with simple substances, such as cholesteryl nonanoate and cholesteryl chloride, and the material (N liquid crystal) with a nematic phase as a liquid crystal material can be used. Adjustment of a spiral pitch adjusts two or more sorts of materials from which a spiral pitch is different by carrying out suitable amount mixture, when using the material which takes a cholesteric phase alone. Moreover, when using the charge of an admixture which added the chiral agent for N liquid crystal, it is carried out by controlling the concentration of a chiral agent.

[0023] When the latter example was given and the mixed liquid crystal material of a cyano biphenyl system and a 2-methyl butyl-cyano-biphenyl were mixed at a rate of 58:42 as N liquid crystal, CH liquid crystal material whose main wavelength of a selective reflection region is 533nm and the selective reflection width of face of 60nm and which carries out green reflex was able to be obtained. Furthermore, the front face was able to be covered with the polyimide and gap 25micrometer CH liquid crystal cell which carried out planar orientation was able to be obtained using the glass plate of two sheets which carried out rubbing processing.

[0024] Mesomorphism polyester, such as a poly-glutamate, is used as a material of a macromolecule CH liquid crystal layer. As the technique of forming the mono-domain thin film of these materials on a substrate, it once forms, and subsequently to more than a glass transition temperature a macromolecule CH liquid crystal material thin film is heated, is mono-ized domain-], is quenched by technique, such as a spin coat, a roll coat, and screen-stencil, on the translucency substrate in which the orientation layer was formed, and orientation is frozen (refer to JP,3-291601,A). Since the macromolecule CH liquid crystal layer formed on the translucency substrate can be formed on one substrate, when attaining thin shape lightweight-ization of the light source, it is more desirable than the liquid crystal cell of the low-molecular liquid crystal of the structure inserted by two substrates. Moreover, since macromolecule CH liquid crystal is in the freeze status indoors, the temperature dependence of selective reflection wavelength is small, and it is suitable when preventing the property change by

temperature.

[0025] About the thickness of CH liquid crystal layer 40, if too thin, a control of a thickness will become difficult and it will be easy to produce nonuniformity, and also an interference arises and un-arranging [ that the tint changes ] arises. On the other hand, if a thickness is too thick, it will become easy to produce an orientation defect, and also in the wavelength of the area outside selective reflection wavelength, the phase change of the transmitted light becomes large, and when it laminates, un-arranging [ whose transmitted light stops being the circular polarization of light in the selective reflection wavelength region of CH liquid crystal layer of a lower layer ] arises. From the above thing, as for the thickness of CH liquid crystal layer 40, about 2-10 micrometers is suitable.

[0026] 1/4 wavelength plate 50 consists of an optically uniaxial optical medium with it, for example, can use one shaft or a biaxial-stretching high polymer film. [ high permeability and ] [ uniform ] A polycarbonate, polyester, polyvinyl alcohol, etc. are used as the aforementioned high polymer film. In the above-mentioned example, retardation R of 1/4 wavelength plate was set up with  $R = 138\text{nm}$  corresponding to  $\lambda = 550\text{nm}$ . However, in this setup, since a phase shift arises to wavelength other than  $\lambda = 550\text{nm}$  and luminous efficacy falls, it is desirable to use 1/4 wavelength plate by which phase compensation was carried out so that it may be set to  $R = 150\text{nm}$  to  $R = 100\text{nm}$  and  $\lambda = 600\text{nm}$  to  $\lambda = 400\text{nm}$ . 1/4 wavelength plate by which phase compensation was carried out [ aforementioned ] can be formed by sticking two kinds of optically uniaxial optical media by which for example, refractive-index variance is different so that  $\Delta n$  and the optical axis may cross at right angles.

[0027] According to the back light light source of the example of drawing 1, in case the light 100 from an emitter 10 penetrates the translucency diffusion plate 22, it is diffused, and it is led to CH liquid crystal layer 40, and the right (or left) circular polarization of light component 101 penetrates it in this CH liquid crystal layer 40. On the other hand, the left (or right) circular polarization of light component 102 reflected in CH liquid crystal layer 40 cancels polarization in part while it is reflected irregularly in case it reflects with the diffuse reflection plate 21 since the diffuse reflection plate 21 was made into light-scattering nature. Although reflected light 103' reflected irregularly with the diffuse reflection plate 21 is the partially polarized light, the transparency of CH liquid crystal layer 40 of the right (or left) polarization component 104 is attained. And the light which penetrated CH liquid crystal layer 40 is changed into the linearly polarized light 105 by 1/4 wavelength plate 50, and is led to the liquid crystal cell 70 of a LCD. Therefore, if depolarization is completely carried out by reflex with the diffuse reflection plate 21 If the light in which the transparency of CH liquid crystal layer 40 of the half of reflected light 103' is attained, and it penetrates the direct CH liquid crystal layer 40 from an emitter 10 is taken into consideration 75% of the light which emitted the emitter 10 will penetrate CH liquid crystal layer 40, it will be led to a liquid crystal cell 70, and can aim at enhancement in brightness as compared with the conventional example (50% of the light which emitted the emitter 10 is led to a liquid crystal cell 70) of drawing 4. Moreover, the reflected light in the diffuse reflection plate 21 is irregular reflection, and since light diffuses also in the translucency diffusion plate 22, it can plan homogeneity of the brightness set to a liquid crystal cell 70.

[0028] Drawing 2 shows other examples of this invention, and applies this invention to the end-face light guide type back light light source. The light guide plate 20 with which the aforementioned end-face light guide type back light light source made incidence of light more possible than an end-face side, The emitter 10 arranged to the end-face side of this light guide plate 20, and the diffuse reflection plate 21 which has the light-scattering nature which stuck to one field of the aforementioned light guide plate 20 optically, and was prepared in it, the translucency diffusion plate 22 arranged between the cholesteric-liquid-crystal layer 40 which it is arranged and carried out planar orientation to the field side of another side of a light guide plate 20, and a light guide plate 20 and the liquid crystal layer 40, and 1/4 wavelength plate 50 arranged to the anti-light guide plate side (light-transmission side) of the aforementioned liquid crystal layer 40 -- since -- it is constituted The structure of the emitter 10 which consists of a fluorescence spool, the translucency diffusion plate 22, CH liquid crystal layer 40, and 1/4 wavelength plate 50 is the same as the example of drawing 1.

[0029] A light guide plate 20 is lightweight, and it is desirable that permeability is high, for example, it consists of resin materials, such as an acrylic, methacrylic one, and a polycarbonate. If the thickness of a light guide plate 20 is too thin, the light guide luminous efficacy to a light guide plate 20 will fall from a fluorescence spool. Moreover, if the thickness of a light guide plate 20 is too thick, since the increase in a weight or a volume will be caused, it is usually considering as the thickness of the same grade as path d of a fluorescence spool.

[0030] That the reflection factor should just have light-scattering nature highly, the diffuse reflection plate 21 prints white coating to a light guide plate 20, and forms and constitutes a thin film. If a pattern whose area of white coating follows for separating from an emitter 10 (it separating to the drawing 2 down side), and increases is used when forming the diffuse reflection plate 21 by printing, the homogeneity of the brightness of the reflected light in the diffuse reflection plate 21 can be raised. Moreover, if the diffuse reflection plate 21 fulfills the above-mentioned conditions, it is not necessary to necessarily prepare another layer for example, to a light guide plate 20, and it may be made to obtain light-scattering nature by forming a micro crack in the front face of a light guide plate 20 by solvent processing, or carrying out mincing a slot mechanically etc. and forming irregularity.

[0031] When an emitter 10 is used as a fluorescence spool, since brightness is lower than a center, as for the length (the orientation of the front reverse of drawing) of a fluorescence spool, it is desirable [ the edge of a fluorescence spool ] to make it longer than the length of the side face of a light guide plate 20, and to plan homogeneity of brightness. Moreover, if the path of a fluorescence spool is made larger than the thickness of a light guide plate 20, since the rate of the light which carries out

incidence to a light guide plate 20 will decrease, luminous efficacy falls. On the other hand, since the path of a fluorescence spool causes the labile of the parvus and the brightness of the fluorescence tube-end section or the luminous efficiency and the life of a fluorescence spool fall, as a path of a fluorescence spool, 2mm or more is suitable.

[0032] Moreover, the light which carried out incidence from the exterior penetrates the translucency diffusion plate 22, the light guide plate 20, and the diffuse reflection plate 21 one by one, and in order to avoid that the tooth back of the back light light source is visible, you may arrange still another diffuse reflection plate (not shown) to the rear-face side of the diffuse reflection plate 21.

[0033] Since according to the back light light source of the example of drawing 2 the diffuse reflection plate 21 which has light-scattering nature was formed so that the light guide plate 20 which made incidence of light possible might be used and might be optically stuck to one field of a light guide plate 20 from an end-face side. The transmitted light 100 diffused when the light led to the light guide plate 20 from the emitter 10 was diffused inside with the diffuse reflection plate 21, an outgoing radiation was carried out to the exterior of a light guide plate 20 and the translucency diffusion plate 22 was penetrated is led to CH liquid crystal layer 40, and the right (or left) circular polarization of light component 101 penetrates it in this CH liquid crystal layer 40. On the other hand, the left (or right) circular polarization of light component 102 reflected in CH liquid crystal layer 40 cancels polarization in part while it is reflected irregularly in case it reflects with the diffuse reflection plate 21 since the diffuse reflection plate 21 was made into light-scattering nature. Although reflected light 103' reflected irregularly with the diffuse reflection plate 21 is the partially polarized light, the transparency of CH liquid crystal layer 40 of the right (or left) circular polarization of light component 104 is attained. And the light which penetrated CH liquid crystal layer 40 is changed into the linearly polarized light 105 by 1/4 wavelength plate 50, and is led to the liquid crystal cell 70 of a LCD. Therefore, if depolarization is completely carried out by reflex with the diffuse reflection plate 21. If the light which penetrates CH liquid crystal layer 40 is taken into consideration, without attaining the transparency of CH liquid crystal layer 40 of the half of the reflected light, and reflecting in CH liquid crystal layer 40 75% of the light which emitted the emitter 10 will penetrate CH liquid crystal layer 40, it will be led to a liquid crystal cell 70, and can aim at enhancement in brightness as compared with the conventional example (50% of the light which emitted the emitter 10 is led to a liquid crystal cell 70) of drawing 5. Moreover, the reflected light in the diffuse reflection plate 21 is irregular reflection, and since light diffuses also in the translucency diffusion plate 22, it can plan homogeneity of the brightness in a liquid crystal cell 70.

[0034] It differs from the example of drawing 2 in that drawing 3 is the configuration that other examples of the end-face light guide type back light light source are shown, and the translucency diffusion plate 23 sticks them to a light guide plate 20 optically. Other configurations are the same as that of the example of drawing 2. That what is necessary is to stick the translucency diffusion plate 23 optically with a light guide plate 20, and just to have light-scattering nature, countless minute prism gathers and is constituted. In the case of this translucency diffusion plate 23, the summit of prism makes ejection of light possible by sticking to a light guide plate 20 optically. Moreover, by forming a micro crack in the front face of a light guide plate 20 by solvent processing, or carrying out mincing a slot mechanically etc. and forming irregularity like the diffuse reflection plate 21, as light-scattering nature is obtained, you may constitute the translucency diffusion plate 23.

[0035] Although light diffuses in case light carries out an outgoing radiation outside from a light guide plate 20 by having stuck the translucency diffusion plate 23 optically with the light guide plate 20, and having formed it according to the example of drawing 3, decrement of light can be prevented at this time and enhancement in the use luminous efficacy of light can be aimed at.

[0036]

[Effect of the Invention] Since the aforementioned reflecting plate was made into light-scattering nature while enhancement in brightness was aimed at by preparing CH liquid crystal layer and a reflecting plate according to this invention, using the light from an emitter effectively, homogeneity of brightness can be planned. Moreover, by making a reflecting plate into light-scattering nature, an application of CH liquid crystal layer is enabled also at the end-face light guide type back light light source, and the back light light source which can plan homogeneity of brightness by the thin shape and high brightness can be obtained.

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-36032

(43) 公開日 平成7年(1995)2月7日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 2 F 1/1335

識別記号

5 3 0

庁内整理番号

7408-2K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平5-202059

(22) 出願日

平成5年(1993)7月23日

(71) 出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂三丁目3番5号

(72) 発明者 氷治 直樹

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社内

(72) 発明者 山本 滋

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社内

(72) 発明者 経塚 信也

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社内

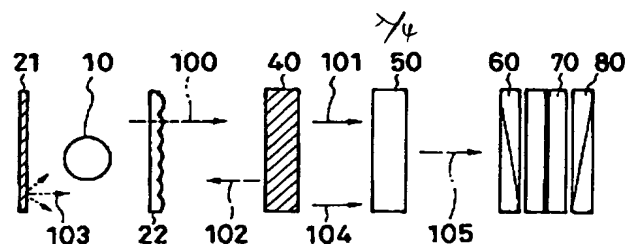
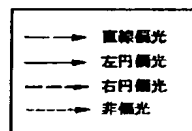
(74) 代理人 弁理士 阪本 清孝 (外1名)

(54) 【発明の名称】 バックライト光源

(57) 【要約】

【目的】 輝度が高く、且つ輝度の均一性に優れた直視型バックライト光源を得る。

【構成】 光散乱性を有する反射板21と、発光体10と、プレーナ配向したコレステリック液晶層40と、1/4波長板50とをこの順に配置し、前記コレステリック液晶層40で反射する光を前記反射板21で乱反射させ、輝度の均一化を図る。



diffusing plate

cholesteric filter



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光散乱性を有する反射板と、発光体と、プレーナ配向したコレステリック液晶層と、 $1/4$ 波長板とをこの順に配置したことを特徴とするバックライト光源。

【請求項2】 導光板と、この導光板の端面側に配置した発光体と、前記導光板の一方の面に光学的に密着して設けた光散乱性を有する反射板と、前記導光板の他方の面側に配置されたプレーナ配向したコレステリック液晶層と、このコレステリック液晶層の反導光板側に配置した $1/4$ 波長板と、を具備することを特徴とするバックライト光源。

【請求項3】 導光板と、この導光板の端面側に配置した発光体と、前記導光板の一方の面に光学的に密着して設けた光散乱性を有する反射板と、前記導光板の他方の面に密着して設けた光拡散板と、この光拡散板の反射板と反対側に配置されたプレーナ配向したコレステリック液晶層と、このコレステリック液晶層の反光拡散板側に配置した $1/4$ 波長板と、を具備することを特徴とするバックライト光源。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、TN (Twisted Nematic)、STN (Super Twisted Nematic)、FLC (Ferroelectric Liquid Crystal) 等の液晶表示装置のように、偏光を利用して明暗を表示する直視型液晶表示装置用のバックライト光源に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 パーソナルコンピュータやワードプロセッサ等の情報機器のディスプレイ装置や、家電製品や産業用機械の操作パネルとして、TN、STN、FLC等、偏光を利用した液晶表示装置が広く利用されている。前記液晶表示装置においては、視認性を向上させるため、液晶表示パネルの背面に直視型バックライト光源を配置させることが行なわれていた。

【0003】直視型バックライト光源として比較的良好に使用される直下型バックライト光源及び端面導光型バックライト光源の構造について、それぞれ図4及び図5に示す。直下型バックライト光源は、図4に示すように、透光性拡散板22と、反射板30と、両者の間に配置された発光体10とから構成されている。光の出射側には、偏光子60、液晶セル70、偏光子80から成る液晶表示素子を配置して液晶表示装置が構成されている。光路中に介在させた透光性拡散板22は、輝度の均一性を得るために配置したものである。

【0004】端面導光型バックライト光源は、図5に示すように、発光体10と、前記発光体から発光する光が端面側より入射する導光板20と、この導光板20の一方の面に光学的に密着して設けた拡散反射板21と、導光板20の他方の面側に配置された透光性拡散板22と

2

から成り、端面導光型バックライト光源の光出射側に偏光子60、液晶セル70、偏光子80を順次配置して液晶表示装置を構成している。発光体10を発した光は導光板20内を全反射を繰り返しながら伝播するが、拡散反射板21で散乱することにより、導光板20の外部に取り出される。導光板20から出射される光は、透光性拡散板22を透過して均一化されて偏光子60側へ導かれる。

【0005】上記のようなバックライト光源を備えた液晶表示装置では、消費電力の80%以上がバックライト光源による消費であるため、液晶表示装置の高輝度化や低消費電力化を図るためには、バックライト光源の高効率化が不可欠である。しかし、上記構成のバックライト光源は非偏光光源であるため、発光体10からの発光光100の50%が液晶表示素子の偏光子60で吸収され、透過光110は前記発光光100の50%以下になってしまう。

【0006】そこで、プレーナ配向したコレステリック液晶層（以下、CH液晶層という）と、円偏光の回転方向を逆にする反射板とを使用し、発光体からの発光光を有効に利用して高効率化を図るバックライト光源が提案されている（特開平3-45906号公報参照）。このバックライト光源は、図6に示すように、CH液晶層40と、反射板30と、両者の間に配置された発光体10と、 $\lambda/4$ の位相差を有する位相差板（ $1/4$ 波長板）50とから構成されている。CH液晶層40は、コレステリック（液晶分子）が螺旋状に配列した構造を有するため、液晶分子の螺旋ピッチに対応する波長で選択反射を示す。従って、液晶を適切に選択することにより、選択反射波長域において、CH液晶層40を円偏光フィルタとして機能させることができる。すなわち、右円偏光又は左円偏光を反射し、それと反対の回転方向の円偏光を透過するものである。円偏光が反射されときの回転の方向は、液晶分子の螺旋の回転方向によって決まる。

【0007】上記バックライト光源において、CH液晶層40が右円偏光を透過し、左円偏光を反射する場合、発光体10を発した光100のうち右円偏光成分101はCH液晶層40を透過し、左円偏光成分102は反射する。発光体10は非偏光光源であるため、右円偏光成分101と左円偏光成分102との強度比は1:1である。CH液晶層40で反射された左円偏光成分102は、反射後も偏光状態を変えず左円偏光である。この左円偏光は、その後、反射板30で反射するが、反射の際に偏光の回転方向が逆となるので、反射光103は右円偏光104となるため、CH液晶層40を透過可能となる。すなわち、発光体10を発した全ての光は、CH液晶層40を透過後右円偏光に揃えられる。この透過光を $1/4$ 波長板50により直線偏光105に変換することにより、従来、偏光子60で吸収されて無駄になっていた発光光の50%の光を有効に利用することができる。

3

【0008】

【発明が解決しようとする問題点】しかしながら、上記構造のバックライト光源によれば、次のような問題点があった。すなわち、図4に示した直下型バックライト光源にCH液晶層40を適用した場合に、反射板30を鏡面にすると反射による散乱がなくなるため、光路前方に配置された液晶セル70の輝度の均一性が著しく低下するという問題がある。

【0009】また、CH液晶層40で反射された円偏光の回転方向を逆にするためには、反射板30の反射面は滑らかな鏡面である必要がある。しかし、図5に示した端面導光型バックライト光源において、拡散反射板21を鏡面とすると、反射による散乱がなくなるため、導光板20の外部にほとんど光が取り出せなくなる。従って、CH液晶層40を使用した上記バックライト光源の構成によれば、薄型化が図れるという特徴を有する端面導光型バックライト光源に適用できない。

【0010】本発明は上記実情に鑑みてなされたもので、輝度が高く、且つ輝度の均一性に優れた直視型バックライト光源を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記従来例の問題点を解決するため請求項1のバックライト光源は、光散乱性を有する反射板と、発光体と、プレーナ配向したコレステリック液晶層と、1/4波長板と、をこの順に配置したことを特徴としている。

【0012】請求項2のバックライト光源は、導光板と、この導光板の端面側に配置した発光体と、前記導光板の一方の面に光学的に密着して設けた光散乱性を有する反射板と、前記導光板の他方の面側に配置されたプレーナ配向したコレステリック液晶層と、このコレステリック液晶層の反導光板側に配置した1/4波長板と、を具備することを特徴としている。

【0013】請求項3のバックライト光源は、導光板と、この導光板の端面側に配置した発光体と、前記導光板の一方の面に光学的に密着して設けた光散乱性を有する反射板と、前記導光板の他方の面に密着して設けた光拡散板と、この光拡散板の反射板と反対側に配置されたプレーナ配向したコレステリック液晶層と、このコレステリック液晶層の反光拡散板側に配置した1/4波長板と、を具備することを特徴としている。

【0014】

【作用】請求項1のバックライト光源によれば、反射板を光散乱性としたので、コレステリック液晶層(CH液晶層)で反射された円偏光は前記反射板で反射する際に、乱反射するとともに一部偏光を解消する。反射板で乱反射した反射光は部分偏光であるが、その右(又は左)偏光成分がCH液晶層を透過可能となる。従って、反射板での反射により完全に偏光解消するならば、反射光の半分がCH液晶層を透過可能となり、発光体を発し

4

た光の75%がCH液晶層を透過する。また、反射板での反射光は乱反射であるので、光路前方に配置された液晶セルの輝度の均一性を図ることができる。CH液晶層を透過した光は、1/4波長板により直線偏光に変換される。

【0015】請求項2のバックライト光源によれば、端面側より光を入射可能とした導光板を使用し、導光板の一方の面に光学的に密着するように光散乱性を有する反射板を設けたので、発光体からの光は導光板の外部に出射し、更に、コレステリック液晶層(CH液晶層)で反射された円偏光は前記反射板で反射する際に、乱反射するとともに一部偏光を解消する。反射板で乱反射した反射光は部分偏光であるが、その右(又は左)偏光成分がCH液晶層を透過可能となる。従って、反射板での反射により完全に偏光解消するならば、反射光の半分がCH液晶層を透過可能となり、発光体を発した光の75%がCH液晶層を透過する。また、反射板での反射光は乱反射であるので、光路前方に配置された液晶セルの輝度の均一性を図ることができる。CH液晶層を透過した光は、1/4波長板により直線偏光に変換される。

【0016】請求項3のバックライト光源によれば、請求項2の構成に加えて、導光板の他方の面に光学的に密着して光拡散板を設けたので、構成部品の表面での反射を低減して、光を減衰させることなく利用効率の向上を図りながら、発光体からの発光光及び反射板からの反射光が光拡散板を透過する際に光を拡散させることができ、更に優れた輝度の均一性を図ることができる。

【0017】

【実施例】本発明にかかるバックライト光源の実施例について、図面を参照しながら説明する。図1は直下型バックライト光源の実施例であり、光散乱性を有する拡散反射板21と、プレーナ配向したコレステリック液晶層40と、前記拡散反射板21と液晶層40との間に配置した発光体10と、発光体10と液晶層40との間に配置した透光性拡散板22と、前記液晶層40の光透過側に配置した1/4波長板50と、から構成されている。

【0018】発光体10には蛍光管、LED、ハロゲンランプ等が使用できるが、白色光を発光し、小型、高発光効率、低発熱という点から蛍光管が適している。後述するように、CH液晶の選択反射波長幅は可視光全域を覆うことができないので、発光体10のスペクトルは輝線により構成されるものとし、輝線の波長にCH液晶の選択反射波長を合せるようにする。輝線スペクトルより成る蛍光管としては、例えば、3波長管が利用できる。

【0019】拡散反射板21としては、ステンレス等の金属、白色の樹脂形成品、金属表面を白色塗料で被覆したもの、ガラスや樹脂等の基材上に光が反射するようにAl、Ag、Cr等の金属膜を被着したもの等を使用する。また、拡散反射板21の表面は、半楕円、傾斜面、これらを繰り返して形成した面に加工することにより光散

5

乱性を持たせ、発光体10から離れても輝度の低下が少なくなるように構成している。

【0020】透光性拡散板22としては透過率が高い材料が用いられ、例えば、アクリル、メタクリル、ポリカーボネート、ポリエステル等の樹脂材料の表面やガラスの表面に凹凸を形成したシート状板体を使用し、透過光が拡散するように構成する。また、これらの透光性部材中に無機、有機系の白色顔料を分散させた乳白色素材を使用してもよい。

【0021】CH液晶層40は、プレーナ配向処理した2枚のガラス基板間に低分子CH液晶を収めた液晶セルや、ガラス基板や透光性樹脂基板上に形成した高分子CH液晶層から構成されている。CH液晶層40は、コレステリック（液晶分子）が螺旋状に配列した構造を有するため、液晶分子の螺旋ピッチに対応する波長で選択反射を示し、前記したように、液晶を適切に選択することにより、選択反射波長域において、CH液晶層40を円偏光フィルタとして機能させる。また、液晶層の配向欠陥は光散乱を引き起こし輝度の低下を招くので、配向欠陥を生じさせないようにする必要がある。

【0022】低分子CH液晶を収めた液晶セルを用いる場合、液晶材料としては、コレステリルノナエート、コレステリルクロライド等、単体でコレステリック相を取る材料や、ネマチック相を持つ材料（N液晶）に不斉炭素を持つ低分子材料（カイラル剤という）を添加した混合材料が利用できる。螺旋ピッチの調整は、単体でコレステリック相を取る材料を使用する場合、螺旋ピッチの異なる2種以上の材料を適量混合することで調整する。また、N液晶にカイラル剤を添加した混合材料を使用する場合、カイラル剤の濃度を制御することにより行なわれる。

【0023】後者の具体例をあげると、N液晶としてはシアノビフェニル系の混合液晶材料と2-メチルブチル-シアノビフェニルとを58:42の割合で混合したときに、選択反射域の中心波長が533nm、選択反射幅60nmの緑色反射するCH液晶材料を得ることができた。更に、表面をポリイミドで被覆し、ラビング処理した2枚のガラス板を用いてギャップ25 $\mu$ mのプレーナ配向したCH液晶セルを得ることができた。

【0024】高分子CH液晶層の材料としては、ポリグルタメート等の液晶性ポリエステルを使用する。これらの材料のモノドメイン薄膜を基板上に形成する方法としては、配向膜が形成された透光性基板上に、スピンコート、ロールコート、スクリーン印刷等の方法で高分子CH液晶材料薄膜を一旦形成し、次いでガラス転移温度以上にまで加熱してモノドメイン化し、急冷して配向を凍結させる（特開平3-291601号公報参照）。透光性基板上に形成した高分子CH液晶層は一つの基板上に形成可能であるので、2枚の基板で挟んだ構造の低分子液晶の液晶セルより、光源の薄型軽量化を図る上で好ま

6

しい。また、高分子CH液晶は室内で凍結状態にあるため選択反射波長の温度依存性が小さく、温度による特性変化を防止する上で適している。

【0025】CH液晶層40の膜厚については、薄すぎると膜厚の制御が困難となりムラが生じやすい他、干渉が生じて色合いが変化するという不都合が生じる。一方、膜厚が厚すぎると、配向欠陥が生じやすくなる他、選択反射波長域外の波長において透過光の位相変化が大きくなり、積層化した際に下層のCH液晶層の選択反射波長域で透過光が円偏光でなくなる不都合が生じる。以上のことより、CH液晶層40の膜厚は2~10 $\mu$ m程度が適している。

【0026】1/4波長板50は、透過率が高く均一な一軸性光学媒質で構成され、例えば、一軸または二軸延伸高分子フィルム等が使用できる。前記高分子フィルムとしては、ポリカーボネート、ポリエステル、ポリビニルアルコール等が使用される。上記実施例においては、1/4波長板のレターデーションRを、 $\lambda=550$ nmに対応してR=138nmと設定した。しかし、この設定においては、 $\lambda=550$ nm以外の波長に対して位相ずれが生じて効率が低下するので、 $\lambda=400$ nmに対してはR=100nm、 $\lambda=600$ nmに対してはR=150nmとなるように、位相補償された1/4波長板を使用することが望ましい。前記位相補償された1/4波長板は、例えば、屈折率分散の異なる2種類の一軸性光学媒質を、互にその光学軸が直交するように貼り合わせることで形成することができる。

【0027】図1の実施例のバックライト光源によれば、発光体10からの光100は、透光性拡散板22を透過する際に拡散し、CH液晶層40に導かれ、このCH液晶層40では右（又は左）円偏光成分101が透過する。一方、CH液晶層40で反射された左（又は右）円偏光成分102は、拡散反射板21を光散乱性としたので、拡散反射板21で反射する際に乱反射するとともに一部偏光を解消する。拡散反射板21で乱反射した反射光103'は部分偏光であるが、その右（又は左）偏光成分104がCH液晶層40を透過可能となる。そして、CH液晶層40を透過した光は、1/4波長板50により直線偏光105に変換され、液晶表示装置の液晶セル70に導かれる。従って、拡散反射板21での反射により完全に偏光解消するならば、反射光103'の半分がCH液晶層40を透過可能となり、発光体10から直接CH液晶層40を透過する光を考慮すると、発光体10を発した光の75%がCH液晶層40を透過して液晶セル70に導かれることになり、図4の従来例（発光体10を発した光の50%が液晶セル70に導かれる）に比較して輝度の向上を図ることができる。また、拡散反射板21での反射光は乱反射であり、透光性拡散板22においても光が拡散するので、液晶セル70においての輝度の均一性を図ることができる。

7

【0028】図2は本発明の他の実施例を示し、端面導光型バックライト光源に本発明を適用したものである。前記端面導光型バックライト光源は、端面側より光を入射可能とした導光板20と、該導光板20の端面側に配置した発光体10と、前記導光板20の一方の面に光学的に密着して設けた光散乱性を有する拡散反射板21と、導光板20の他方の面側に配置されプレーナ配向したコレステリック液晶層40と、導光板20と液晶層40との間に配置した透光性拡散板22と、前記液晶層40の反導光板側（光透過側）に配置した1/4波長板50と、から構成されている。蛍光管から成る発光体10、透光性拡散板22、CH液晶層40、1/4波長板50の構造は、図1の実施例と同様である。

【0029】導光板20は、軽量で透過率が高いことが望ましく、例えば、アクリル、メタクリル、ポリカーボネート等の樹脂材料で構成されている。導光板20の厚みが薄すぎると、蛍光管から導光板20への導光効率が低下する。また、導光板20の厚みが厚すぎると、重量や体積の増加を招くので、通常、蛍光管の径dと同じ程度の厚みとしている。

【0030】拡散反射板21は、反射率が高く光散乱性を有していればよく、例えば、導光板20に白色塗料を印刷して薄膜を形成して構成する。印刷により拡散反射板21を形成する場合においては、発光体10から離れる（図2の下側に離れる）にしたがって白色塗料の面積が多くなるようなパターンを用いれば、拡散反射板21での反射光の輝度の均一性を高めることができる。また、拡散反射板21は、上記条件を満たしていれば必ずしも導光板20に対して別の層を設ける必要はなく、例えば、導光板20の表面に溶剤処理によりマイクロクラックを形成したり、機械的に溝を刻む等して凹凸を形成することにより光散乱性を得るようにしてもよい。

【0031】発光体10を蛍光管とした場合、蛍光管の端部は中央より輝度が低いので、蛍光管の長さ（図の表裏方向）は導光板20の側面の長さより長くして輝度の均一性を図ることが望ましい。また、蛍光管の径を導光板20の厚みより大きくすると、導光板20に入射する光の割合が減少するので効率が低下する。一方、蛍光管の径が小さいと、蛍光管端部の輝度の不安定を引き起こしたり、蛍光管の発光効率や寿命が低下するため、蛍光管の径としては2mm以上が適している。

【0032】また、外部から入射した光が透光性拡散板22、導光板20、拡散反射板21を順次透過して、バックライト光源の背面がみえることを避けるため、拡散反射板21の裏面側にさらに別の拡散反射板（図示せず）を配置してもよい。

【0033】図2の実施例のバックライト光源によれば、端面側より光を入射可能とした導光板20を使用し、導光板20の一方の面に光学的に密着するように光散乱性を有する拡散反射板21を設けたので、発光体1

8

0から導光板20に導かれた光は拡散反射板21により内部で拡散し、導光板20の外部に出射し、透光性拡散板22を透過する際に拡散した透過光100はCH液晶層40に導かれ、このCH液晶層40では右（又は左）円偏光成分101が透過する。一方、CH液晶層40で反射された左（又は右）円偏光成分102は、拡散反射板21を光散乱性としたので、拡散反射板21で反射する際に乱反射するとともに一部偏光を解消する。拡散反射板21で乱反射した反射光103は部分偏光であるが、その右（又は左）円偏光成分104がCH液晶層40を透過可能となる。そして、CH液晶層40を透過した光は、1/4波長板50により直線偏光105に変換され、液晶表示装置の液晶セル70に導かれる。従って、拡散反射板21での反射により完全に偏光解消するならば、反射光の半部分がCH液晶層40を透過可能となり、CH液晶層40で反射することなくCH液晶層40を透過する光を考慮すると、発光体10を発した光の75%がCH液晶層40を透過して液晶セル70に導かれることになり、図5の従来例（発光体10を発した光の50%が液晶セル70に導かれる）に比較して輝度の向上を図ることができる。また、拡散反射板21での反射光は乱反射であり、透光性拡散板22においても光が拡散するので、液晶セル70における輝度の均一性を図ることができる。

【0034】図3は端面導光型バックライト光源の他の実施例を示すもので、透光性拡散板23が導光板20に光学的に密着する構成である点が図2の実施例と異なる。他の構成は図2の実施例と同じである。透光性拡散板23は、導光板20と光学的に密着し、且つ光散乱性を有していればよく、例えば、無数の微小なプリズムが集合して構成されている。この透光性拡散板23の場合、プリズムの頂点が導光板20に光学的に密着することにより、光の取り出しを可能にしている。また、拡散反射板21と同様に、導光板20の表面に溶剤処理によりマイクロクラックを形成したり、機械的に溝を刻む等して凹凸を形成することにより光散乱性を得るようにして透光性拡散板23を構成してもよい。

【0035】図3の実施例によれば、透光性拡散板23を導光板20と光学的に密着して設けたことにより、導光板20から外部に光が出射する際に光が拡散するが、この時に光の減衰を防ぐことができ、光の利用効率の向上を図ることができる。

【0036】

【発明の効果】本発明によれば、CH液晶層及び反射板を設けることにより発光体からの光を有効に利用して輝度の向上を図るとともに、前記反射板を光散乱性としたので、輝度の均一性を図ることができる。また、反射板を光散乱性とすることにより、端面導光型バックライト光源にもCH液晶層を適用可能とし、薄型且つ高輝度で輝度の均一性が図れるバックライト光源を得ることがで

9

きる。

【図面の簡単な説明】

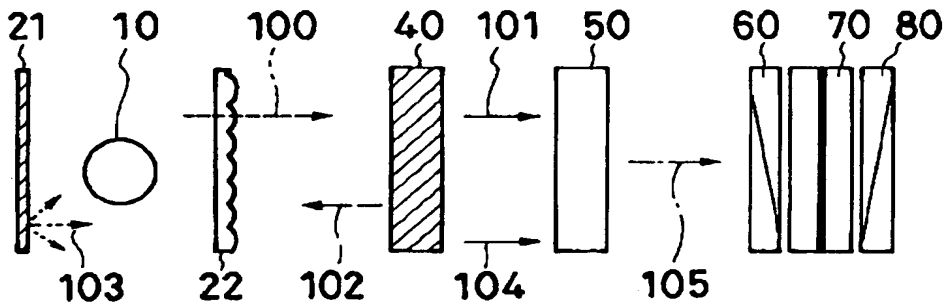
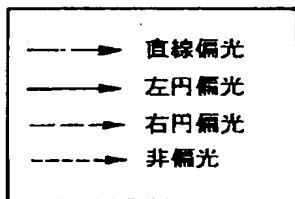
【図1】 本発明を直下型バックライト光源に適用した場合の実施例を示す構成説明図である。

【図2】 本発明を端面導光型バックライト光源に適用した場合の実施例を示す構成説明図である。

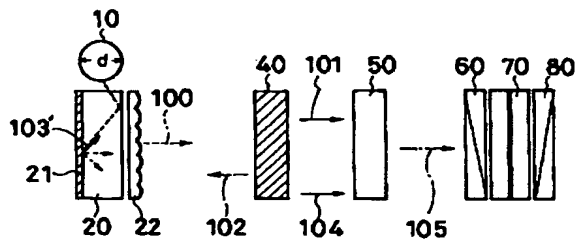
【図3】 本発明を端面導光型バックライト光源に適用した場合の他の実施例を示す構成説明図である。

【図4】 従来の直下型バックライト光源の構成説明図である。

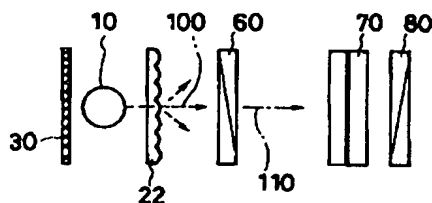
【図1】



【図2】



【図4】



【図5】 従来の端面導光型バックライト光源の構成説明図である。

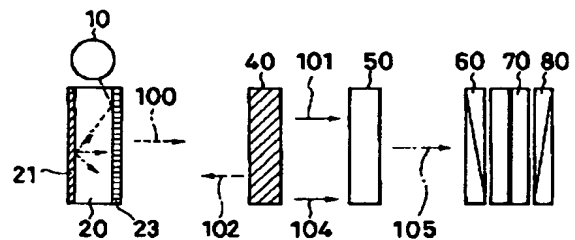
【図6】 CH液晶層を使用した従来のバックライト光源の構成説明図である。

【符号の説明】

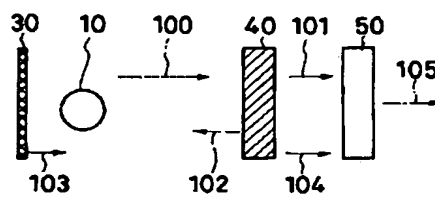
10…発光体、 20…導光板、 21…拡散反射板（反射板）、 22, 23…透光性拡散板（光拡散板）、 40…コレステリック液晶層（CH液晶層）、 50…1/4波長板、 70…液晶セル

10

【図3】



【図6】



【図5】

